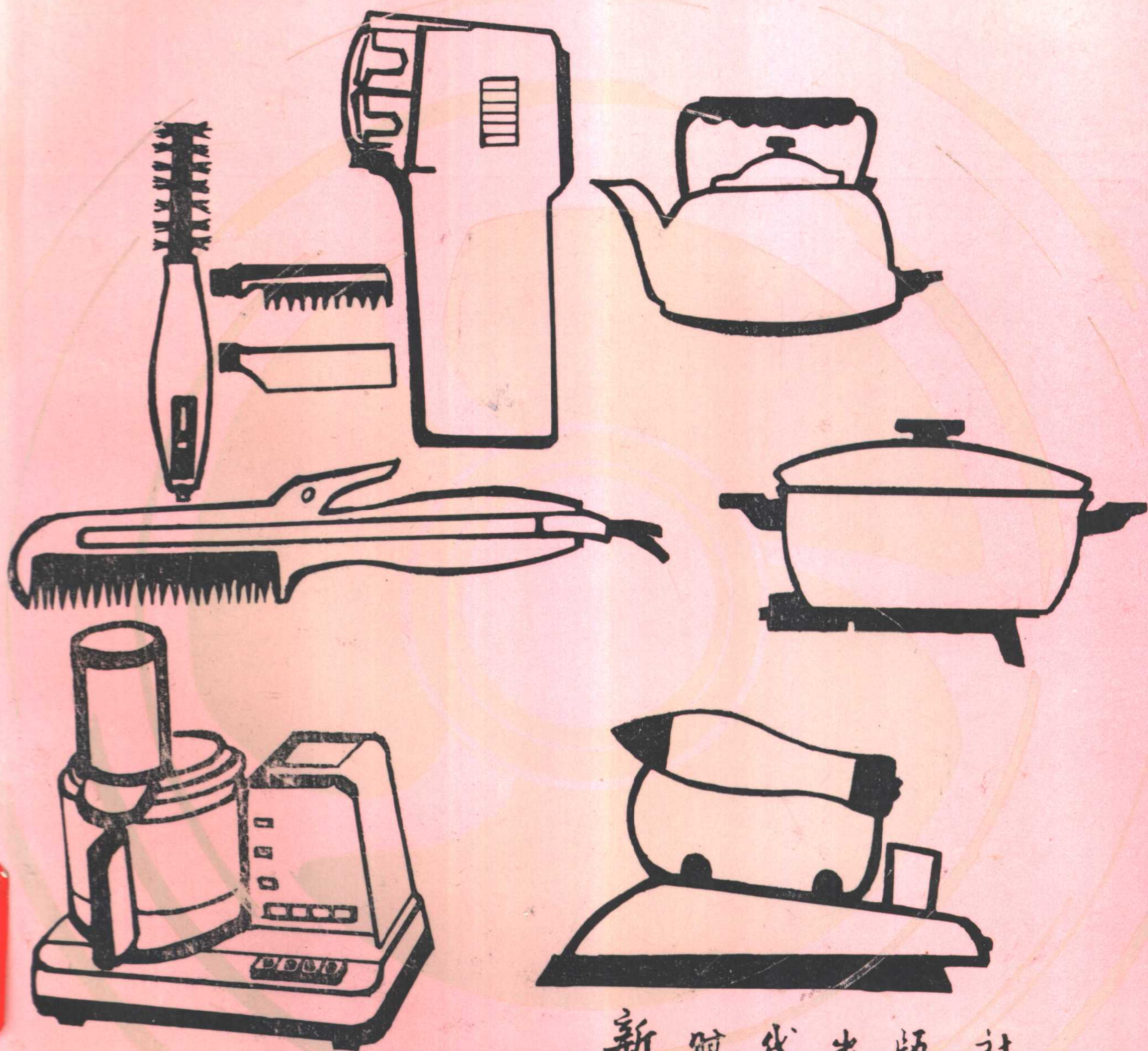


32种小家电的原理、使用与维修

刘小光 潘宗福 等编著



新时代出版社

32 种小家电的 原理、使用与维修

刘小光 潘宗福 等编著

新 时 代 出 版 社

(京) 新登字 105 号

图书在版编目 (CIP) 数据

32 种小家电的原理、使用与维修/刘小光等编著。-北京：新时代出版社，1994

ISBN 7-5042-0203-7

I. 3...

II. 刘...

III. 日用电气器具-基本知识

IV. TM925.0

32 种小家电的原理、使用与维修

刘小光 潘宗福 等编著

*

新时代出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新华书店经售

北京市王史山胶印厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 26¼ 609 千字

1994 年 6 月第 1 版 1994 年 6 月北京第 1 次印刷 印数 1—7000 册

ISBN 7-5042-0203-7/TN·22

定价：24.00 元

(本书如有印装错误，我社负责调换)

前 言

在传统的电冰箱、洗衣机、彩色电视机、录像机等大家电近于饱和（或产销平衡）的情况下，小家电的兴起和迅速发展实属必然。

小家电具有价格较低、体积较小、材料较省、方便实用等特点，其产品种类约占家用电器总数的80%，销售额较大（在有些发达国家占家电销售总额的 $\frac{1}{3}$ 以上），是符合我国国情，大有发展前途的新兴产业。随着改革开放的进一步深入，小家电（包括电器器具和电子器具）已大量进入千百万家庭中，日益受到广大人民的重视和欢迎。在这种形势下，出版有关小家电，尤其是最有代表性、应用最普遍的小家电产品的使用、维修知识的科普书籍实在是非常必要，也是非常及时的。

本书以科学性、实用性、易懂性为宗旨，收集了大量的国内外有关资料，深入浅出、图文并茂，适合广大群众阅读、参考。

参加本书编撰的除刘小光、潘宗福同志外，还有虞国平、白文仲、胡和平、周束、凌轩、顿富山、杨中华、鄂荣禄、杨庆、薛淳、汪凤同志。在编写过程中，得到了广州电器科学研究所、辽宁日用电器研究所有关领导和工程技术人员的帮助，谨表示感谢。

由于时间仓促，深感内容选取和文字修饰方面推敲不够，加上水平有限，难免有不妥和疏漏之处，恳请有关专家和广大读者批评指正。

内 容 简 介

本书介绍了最有代表性和普及率最高的 32 种小家电产品（包括电饭锅、电烤箱、电磁灶、微波炉、洗碗机、食品加工机、电风扇、吸尘器、电吹风、电剃须刀、电热毯、电熨斗、电子钟表、电子计算器、电子相机、闪光灯、电子琴、电子游戏机、单片收音机、收录机、电话等），内容翔实，通俗易懂，实用性强。

书中对每种小家电产品的工作原理、机械结构、电子电路及其使用保养方法，以及常见的故障类型、检修步骤、检修工具都作了详尽的介绍，并提供了充足的资料以供参考。本书适合广大家庭小家电产品的使用者，家电维修人员以及电子类职业高中学生、家电维修技术短训班学员，广大军地两用待培人员阅读参考。

目 录

第一章 小家电概述	1	四、电话机的维护及修理	66
第一节 小家电分类	1	第三章 厨房器具	70
一、厨房器具类	1	第一节 电饭锅	70
二、清洁器具类	2	一、电饭锅的用途与分类	70
三、空调器具类	2	二、电饭锅的工作原理	71
四、取暖器具类	2	三、电饭锅的结构和电路	72
五、熨烫器具类	2	四、电饭锅的主要技术指标及选购	82
六、整容器具类	2	五、电饭锅的使用和保养	84
七、保健器具类	2	六、电饭锅的常见故障及维修	85
八、娱乐器具类	3	第二节 微波炉	87
九、保安器具类	3	一、微波炉的用途与分类	87
十、家用电动工具类	3	二、微波炉的结构与工作原理	88
十一、照明器具类	3	三、微波炉的使用	93
十二、其他器具及电气附件类	3	四、微波炉的常见故障及维修	96
第二节 国际小家电现状及发展趋势	3	第三节 电烤箱	100
一、小家电现状	3	一、电烤箱的用途和分类	100
二、小家电发展趋势	4	二、电烤箱的结构和工作原理	101
第三节 小家电的安全使用措施	7	三、电烤箱的主要技术指标及选购	108
一、小家电安全使用的注意事项	8	四、电烤箱的使用方法和注意事项	110
二、保护接地和接零的原理与方法	8	五、电烤箱的维护与修理	114
三、漏电保护开关的选用	8	第四节 电磁灶	116
第二章 收录机与电话通信器具	10	一、电磁灶的用途与分类	116
第一节 单片收音机	10	二、电磁灶的结构和工作原理	117
一、超外差式收音机	10	三、电磁灶的使用和保养	121
二、收音机的主要性能指标	11	第五节 多士(面包)炉	122
三、单片收音机的片外电路	13	一、多士(面包)炉的种类和特点	122
四、单片集成电路的内电路	17	二、自动跳出式多士炉的结构和工作原理	123
五、单片收音机的整机电路	25	三、多士炉的选择和使用	125
六、单片收音机的检修	29	四、多士炉常见故障与维修	127
第二节 盒式录音机	32	第六节 三明治炉	128
一、盒式录音机的工作原理	32	一、三明治炉的结构	128
二、盒式录音机的电路	36	二、三明治炉的主要技术要求	130
三、单片收录机的电路分析	40	三、三明治炉的使用方法	130
四、单片收录机的检修	46	四、三明治炉的维护与修理	131
第三节 电话机	49	第七节 家用洗碗机	132
一、电话机的工作原理与部件	50	一、洗碗机的特点	132
二、常用电话机的电路原理	54	二、洗碗机的种类	132
三、电话机的使用	60	三、洗碗机的基本结构和工作原理	133

四、洗碗机的选购与使用方法	136	二、电视游戏机的原理和电路	245
五、洗碗机的常见故障及维修	137	三、电视游戏机的使用方法及注意事项	252
第八节 食品加工机	139	四、电视游戏机的修理	257
一、食物搅拌机	139	第七章 保健器具	264
二、切碎机	143	第一节 负离子发生器	264
三、果汁机	145	一、负离子简介	264
四、多功能食品加工机	148	二、负离子发生器的分类和用途	265
第四章 计时和计算器具	151	三、负离子发生器的工作原理	266
第一节 电子钟表	151	四、负离子发生器的使用与维护	275
一、电子钟表的种类与优点	151	五、负离子发生器的维修	277
二、游摆式电子钟	152	第二节 电动按摩器	280
三、音叉式电子钟	156	一、电动按摩器简介	280
四、指针式石英电子钟表	158	二、电动按摩器的功用	280
五、数字式石英电子钟表	163	三、电动按摩器的分类	281
第二节 电子计算器	170	四、电动按摩器的结构和工作原理	281
一、电子计算器的分类	170	五、电动按摩器的使用	283
二、电子计算器的工作原理	172	六、电动按摩器的维修	285
三、电子计算器的主要部件及其作用	173	第三节 助听器	287
四、典型电子计算器电路	178	一、助听器的分类	287
五、电子计算器的用前检查与使用	181	二、助听器的结构和工作原理	288
六、四则运算时的数据输入方法	184	三、助听器的选择	291
七、数据错误输入的改正方法	185	四、助听器的使用与维修	291
八、电子计算器的修理	186	第八章 熨烫器具与取暖器具	293
第五章 空调器具和清洁器具	190	第一节 电熨斗	293
第一节 电风扇	190	一、电熨斗的分类及技术要求	293
一、电风扇的种类和基本结构	190	二、电熨斗的主要构件	295
二、电风扇的机械结构	190	三、普通型电熨斗	295
三、电风扇的电气结构	197	四、PTC 恒温电熨斗	299
四、电风扇的使用与保养方法	205	五、调温型电熨斗	299
五、电风扇的维修	206	六、喷气喷雾型电熨斗	304
第二节 吸尘器	212	七、电解型蒸气电熨斗	307
一、吸尘器的形式和规格	212	第二节 电热毯	310
二、吸尘器的结构与工作原理	212	一、电热毯的功能与优点	310
三、吸尘器的使用方法	214	二、电热毯的型号及技术规格	310
四、故障及排除方法	215	三、电热毯的分类	311
第六章 娱乐器具	220	四、电热毯的结构	312
第一节 电子琴	220	五、电热毯的控制电路	313
一、电子琴的特点	220	六、电热毯的使用与养护	319
二、电子琴的基本结构	220	七、电热毯的常见故障及检修	320
三、电子琴的典型电路	222	第三节 空间电加热器	323
四、电子琴的使用与保养	233	一、空间电加热器的分类	323
五、电子琴的调整	236	二、空间电加热器所需电功率的计算	324
六、电子琴的修理	238	三、自然对流式电加热器	325
第二节 电视游戏机	244	四、强迫对流式电加热器	329
一、电视游戏机的种类和性能	244	五、远红外辐射式电加热器	333

六、空间电加热器的使用与选购	338	一、电动剃须刀的用途、特点和分类	362
第九章 饮料加热器	340	二、电动剃须刀的结构和工作原理	363
第一节 电热杯	340	三、电动剃须刀的选购、使用和维护	365
一、电热杯的用途及特点	340	四、常见故障和检修方法	367
二、电热杯的种类和结构	340	五、几种维修电动剃须刀的小经验	369
三、电热杯的使用和维修	341	第四节 超声波美容洗面器	370
第二节 电水壶	342	一、超声波洗面器的结构和工作原理	370
一、电水壶的用途和种类	342	二、超声波洗面器的使用和维护	370
二、电水壶的结构	342	三、超声波洗面器的常见故障及修理	371
三、电水壶的规格和主要技术要求	345	第十一章 摄影器材	372
四、电水壶的选购及使用	345	第一节 傻瓜电子照相机	372
五、电水壶常见故障和检修方法	346	一、傻瓜电子相机的分类	372
第三节 电咖啡壶	347	二、傻瓜电子相机的基本结构及性能	375
一、电咖啡壶的用途和分类	347	三、傻瓜电子相机的使用方法	376
二、电咖啡壶的结构及工作原理	347	四、傻瓜电子相机的维护和保养	378
三、电咖啡壶的选购与使用	351	五、傻瓜电子相机的修理方法与实例	379
四、电咖啡壶的常见故障及排除方法	352	第二节 闪光灯	381
第十章 电热美容及整容器具	355	一、闪光灯的分类	381
第一节 电吹风	355	二、电子闪光灯的结构与性能	381
一、电吹风的结构和原理	355	三、电子闪光灯管的主要技术特性	383
二、电吹风的正确使用方法	359	四、电子闪光灯电路	384
三、电吹风的维修	359	五、电子闪光灯的使用方法	386
第二节 电热梳	361	六、电子闪光灯的保养与维修	390
一、电热梳的结构及工作原理	361	附录	396
二、电热梳的使用与保养	361	附录一 常见扣式银锌电池规格	396
三、电热梳的检修	362	附录二 小家电常用元器件参数	397
第三节 电动剃须刀	362	附录三 常用胶粘剂及其配方	406

第一章 小家电概述

第一节 小家电分类

所谓“小家电”是相对“大家电”而言的，目前世界上还没有严格的定义和标准名词术语，在美国也有不同的观点和分法。有的人将垃圾压紧器、泔水处理机、洗碗机、微波炉、干衣机、电灶、电热水器、除湿器、加湿器等也划分在“大家电”范围内，这种划分也为部分人所接受。结合我国国情，我们认为“小家电”应该是泛指那些价格较低、体积较小、材料较省的家电小产品。它具有结构简单、上马容易、投资少、涉及领域广以及经济效益和附加值高等特点。

美国对家电产品通常以复杂程度，按大、小件分类，德国和法国也是按大、小件分类，日本则是按用途来分类，我国基本上也是按用途来分类。归纳起来小家电可分如下几类：

一、厨房器具类

1. 厨房炉灶用具。开式电炉、封闭式电炉、电灶、电磁灶、微波灶、热波炉、卤素烹饪灶等。

2. 电热蒸煮用具。自动保温式和定时电饭锅、二次加热式电子保温电饭锅、自动压力电饭锅、电粥锅、电高压锅、电蒸锅、电热锅、电火锅、电子瓦撑、电热砂锅、煮蛋锅、万能烹饪锅、电暖饭锅、电暖酒壶、电保温锅（盒）、升降温饭盒、自燃保温饭桶等。

3. 电热烘烤用具。电热烘烤炉、汉堡包烤炉、三明治炉、电蒸烤炉、烤面包片炉（多士炉）、家用自动制面包机、电烤箱、烤肉器等。

4. 电热煎炒用具。电炒锅、电煎锅、电炸锅、电烧烤板、电煎盘等。

5. 食物制备用具。小型制冰机、小型半导体制冷箱、冰淇淋器、刨冰器、酸奶器、爆米花器、电咖啡磨、食物切碎机、果汁压榨机、去皮机、切菜机、搅拌器、混合机、豆腐豆汁机、绞肉机、切片机、合面机、压面机、饺子机、厨房多用机、食品处理机（多功能食品加工机）、食物真空保鲜器、食物放电保鲜器、微波保鲜箱、食物解冻器（高频、超声波、静电、音频）、食物探鲜器、果品探熟器、盐分测量器、嫩化处理器、打蛋器、电切片、电动磨刀器、电动开罐器、全自动家用豆浆机、家用微型碾米机等。

6. 饮料、饮水处理用具。杯水加热器（热得快）、电热杯、电茶壶、电咖啡壶、电水壶、电热水器、电热水瓶、电子热水瓶、自动沸水器、冷饮水器、家用净水器、人工矿化装置、饮水净化、矿化、磁化器。

7. 厨房清洁卫生用具。洗碗机、干碗机、冰箱除味器、冰箱净化器、电子消毒器、家庭多用电子灭菌器、电子碗柜、食品清洗机、垃圾压紧器、泔水处理器（厨房垃圾粉碎器）等。

二、清洁器具类（洗衣机类除外）

吸尘器、干湿两用吸尘器、微型吸尘器、电子吸尘器、家用吸虫器、地板打蜡机、地毯清洗机、上蜡打光机、擦窗机、擦鞋机、电动扫除机、电扫帚、微波干燥机、安全型被褥干燥机、餐具干燥机、衣物干燥机、烘手器（干手器）、干鞋器、PTC 干衣机、电热淋浴器、超声波洗澡器、浴缸擦洗机、电动牙刷、电磁牙刷、旋转牙刷、脱排油烟机、厕所除臭器、厨房除油烟器等。

三、空调器具类（空气调节器具类除外）

台扇、落地扇、吊扇、箱式风扇（鸿运扇）、壁扇、顶扇、换气扇、窗口扇、冷暖风扇、桌下扇、回转式风扇、小型空气除湿机、空气加湿器（超声波加湿器、离心式加湿器、热蒸气式加湿器、过滤汽化式加湿器等）、恒温恒湿机、空气净化器（空气清洁器）、蒸发降温式湿润器、电磁热风干燥器以及高档豪华、遥控、步进时控、音乐程控、电脑数控等模拟自然风的各类电扇等。

四、取暖器具类

电热毯、贮能式电热毯、电热褥、电热垫、电热被、电热服、电热鞋、电热鞋垫、电热袜、电热帽、电热背心、电热护腰、电热裹腿、电热手套、电热手笼、电热靴、温足器、电水取暖器、电暖炉、电油取暖器、电手炉、暖风器、热风软垫、台面玻璃板电热垫、台式电热桌、电热地毯、电热挂毯、电热屏风等。

五、熨烫器具类

普通电熨斗、调温电熨斗、蒸气电熨斗、蒸气喷雾电熨斗、电脑控温熨斗、熨边器、电磁熨斗、无线熨斗、吊瓶式蒸气熨斗、盐液蒸气型电熨斗、吹风、熨烫两用熨斗、熨衣机、熨裤器、小型熨平机等。

六、整容器具类

各种电吹风、电热梳、电热卷发器（电发钳、烫发刷、卷发棍）、电子卷发器、干发器、电热烘发机、电子烫发机、全塑型家用烘发帽、电吹风定发器、快速定型卷发器、电推剪、电动剃须刀（旋转式、往复式）、激光刮须刀、修须发器、超声波洗脸器、电修面器、激光美容仪、面部去纹按摩器、皮肤去皱机、电动修指甲器、修绒毛器、多用途剃毛器、脚浴按摩器（盆）、洗头按摩器、无雾梳妆镜、口腔洗净器等。

七、保健器具类

理疗按摩器、淋浴按摩器、粘贴式电子按摩器、按摩带、按摩椅、超声波按摩器、电子针灸按摩器、高热按摩器、电子热磁波按摩器、浴足式按摩器、电子针灸器、魔针、电脑按摩器、探穴仪、捶骨器、超声波安眠器、超声波驱鼠器、磁伤灭鼠器、电子灭鼠器、电子催眠器、记忆增强器、电子保健手杖、电子音乐手杖、电子体温计、电子血压计、电子体重计、电子冷帽、电子凉枕、半导体保健冷带、电子减肥腰带、陶瓷凉枕、电凉毯（垫）、电子起搏器、电子心跳器、电子止汗器、电子平喘器、电子乳罩、电子保健灯、电子聪明椅、电子驱蚊器、男宝器、PTC 电热灭蚊器、驻极体伤筋膏、“超觉静座”指引仪、微型低压静电治疗器、热敷器、电热泡脚盆、助听器、无线式助听器、伤风治疗器、场效应治疗器、紫外线皮肤治疗器、家用保健治疗器、红外线皮肤治疗器、低频治疗珠、远红外健身器、远红外电子针灸治疗器、远红外怀炉、脉冲治疗器、音频电疗器、录音机电子治疗器、热风气浴器、桑那浴加热器、桑那美容器、负离子发生器、碱离子发生器、

偏离子发生器、多功能喷雾器、振动打鼾抑制器、验尿器、眼保器、磁疗眼镜、健康电脑、受孕自测器、口臭探测器、病床监视器、心脏监视器、心电磁记录仪、心率监测器、血糖测量计、光敏探路器、空调保健鞋（高弹性通气增氧鞋）、空调蚊帐、激光健康机、激光刷、多功能气热毯、电子气功师、多功能睡袋、磁疗睡袋、磁疗被褥、超声波喷雾加湿盆景、紫外线办公室除臭屏风等。

八、娱乐器具类

电子音乐门铃、电子音乐贺年片、会说话的音乐门铃和贺年片、电子游戏机、电视游戏机、电子玩具、电动玩具、电子乐器、电子琴、电子自动钓鱼器、电脑摇篮、电子呼叫器、音乐钥匙链等。

九、保安器具类

电铃、电门铃、电子锁、电子卡片锁、电子集成锁、无线电锁、激光锁、声音锁、签字锁、电视门铃、电子保险箱、报知器、烟雾报警器、火灾报警器、事故报警器、电子报警自卫防盗器、微波防盗报警器、防遗失报警器、密码型报警器、煤气泄漏报警器、湿冷报警器、漏电电流动作保护器、防烫伤淋浴安全器等。

十、家用电动工具类

电动螺钉旋具、电动抛磨机、电动角向磨光机、电动平板摆动式砂光机、电钻、电刨、电圆锯、电锤和冲击电钻、刃磨砂轮机、电喷枪、电动修枝机、电动剪草机等。

十一、照明器具类

吊灯、吸顶灯、壁灯、落地灯、台灯、射灯、光导丝灯、变色灯、七色自动循环变色灯、双色悬浮灯、流光灯、闪烁灯、音乐灯、各种应急灯、节能发光板等。

十二、其他器具及电气附件类

各种插头、插座、保险器、接线板、定时器、程序控制器、微电脑控温器、微型电脑、电子开关、遥控调光器、声控开关、光控开关、功能控制开关、全关断多地开关、触摸式开关、温控开关、遥控开关、电子电动缝纫机、电动自行车、电子钟表、晶体管摆钟、晶体管摆闹钟、晶体管音叉和音片钟、石英电子钟、交流电钟、电子秤、电动铅笔刀、电拆信机、碎纸机、电打孔机、电打字器、家用复印机、文字处理机、家用传真机、电动扫雪机、电动窗帘、双向可控硅调压器、多用途充电器、多功能线路检测器、调压器、稳压器、过压欠压保护器、过流过载保护器、对讲机、家用电子计算机、计算器、电话、家用电子字典、收音机、收录机、电烙铁、烙画笔、日光灯节能电子镇流器、万用表、电度表、家用水泵、小型风力发电机、小型水力发电机等。

第二节 国际小家电现状及发展趋势

一、小家电现状

近十年来，世界一些发达国家在电冰箱、洗衣机、空调器等“大家电”基本饱和或产销基本平衡后，又兴起了一场“小家电”热潮，形成了“大家电区域化，小家电国际化”的势态。

随着人们日常家庭生活的日益丰富多彩，除要求家用电器产品的外观造型新颖、符合时代潮流外，要求使用更为方便、省时、省力，并具有可靠的安全性能。

目前一些发达国家形成三个自动化潮流：即家庭自动化 HA (House Automatic)；办公室自动化 OA (Office Automatic)；工厂自动化 FA (Factory Automatic)，统称 3A。其中 HA 潮流具有十分重要的社会现实意义，而“小家电”的发展起着举足轻重的作用。

在第 38 届《国际家电技术会议》(IATC) 上，美国著名学者雷诺德提出：国际家电市场曾先后出现过四次冲击波，第一次发生于 50 年代，冲击产品是收音机、黑白电视机、电冰箱、洗衣机；第二次在 60 年代，冲击产品是空调器、彩色电视机；第三次发生于 70 年代，冲击产品是录像机、微波炉；第四次发生于 80 年代，冲击产品是“小家电”；可以肯定 80 年代以后，直至 21 世纪，小家电的生产与需求都将呈持续上升趋势。

目前世界一些主要家电生产国随着“大家电”市场的日趋饱和，已纷纷把方向转移到“小家电”产品的开发上来了。近几年“小家电”产值已占 1/3 以上，有的国家已超过一半，如日本“小家电”与“大家电”的产值比达 2 : 3；法国为 0.9 : 1.1；美国为 3 : 7。

回顾家电的发展历史，世界家电工业的发展首先是从“小家电”开始的。近一百年来，大、小家电工业的发展，大体可分为三个时期：

1. 20 世纪初期，家用电器首先在美国诞生、发展与普及；
2. 60 年代起，在日本、西欧、独联体等国家家用电器工业迅速发展，尤以日本、德国、意大利、独联体发展最快，特别是日本。
3. 70 年代中后期或 80 年代初，第三世界国家家用电器工业得到较大发展，比较突出的是巴西、韩国、中国台湾省、香港、菲律宾、泰国等。

到了 80 年代中期以后，中国大、小家电得到了迅猛发展，以家电工业最兴旺的 1988 年产量计，中国的电风扇、电熨斗、电饭锅、洗衣机等家电产品年产量居世界首位。

家电工业是全球性、出口型工业，家电产品是国际化、世界性产品。意大利经济学家认为“发展家用电器是时代繁荣的一个象征”。

二、小家电发展趋势

无论是小家电工业，还是大家电工业，其发展趋势必应顺其潮流，符合各国消费者的心理和看法，必须具有鲜明的时代感。美国家用电器专家詹姆斯·斯蒂文斯指出，当前影响着家电产品发展的世界性趋势是：

1. 世界各国妇女就业机会明显增加；
2. 夫妻为双职工的家庭增多，即双方收入的家庭增多；
3. 节电和家电能效在不断提高；
4. 小家庭增多（包括单身和单亲家庭），80 年代同 60 年代相比，美国的家庭增加了 60%，瑞典增加了 25%，德国增加了 17%，日本则增加了 75%。但家庭居住面积在减少；
5. 对保护环境（空气和水的污染）要求越来越高；
6. 对降低环境噪声越来越强烈，包括家电噪声；
7. 节水。

小家电发展趋势，主要表现在设计、选材和工业化生产等几个方面。

据国外权威人士预测：“90 年代企业将以设计为中心”，向设计投资的年代已经到来。

(1) 外观设计趋势

“需求是新产品之母，工业设计是新产品之父”。世界各国已纷纷将工业设计作为振

兴家电工业的突破口。是发展小家电工业的重要途径。

归纳起来,世界小家电外观设计总的趋势是:

- a. 美观、大方、干净、整齐、便于清洁、便于使用;
- b. 突出金属饰件又不过分显露;
- c. 色泽庄重、优雅、如黑、灰、深蓝色,不宜鲜艳,不要发亮。但妇女用品多为红、绿、白、奶油、粉红等流行化妆色;
- d. 轮廓外形要圆角,不要棱角或直角;
- e. 整体协调紧凑,具有艺术完整性;灵活放置的数模化以体现个性。
- f. 内藏式、无线化、组合多功能化和触摸式控制装置,不同地点的安放,也影响着外观造型,如微波炉安在厨柜下,洗碗机放在水池下面等。

(2) 技术设计趋势

技术设计是保持小家电产品高附加值具有竞争能力的前期工作。目前世界各国许多小家电厂商都在积极开发和研制新产品,一些航天、航空、国防和计算机科学的尖端技术和新技术纷纷应用到小家电产品上。小家电产品的技术发展过程往往经历由普通型→电子控制型→微电脑控制型→传感器控制型→模糊逻辑控制型的发展过程。现在国际上的小家电产品已进入了微电脑、传感器控制和智能模糊逻辑控制的新时代。所有大、小家电将实行统一的集中全自动程序控制,可用电话等遥控手段控制家中电器,从而实现了家庭生活的全自动化和智能化。

- a. 依靠技术进步,在开发家电产品中引入尖端技术和新技术表现在:微电脑技术的应用;传感技术的应用;模糊逻辑控制技术的应用;录放技术的应用;半导体制冷技术的应用;负离子技术的应用;远红外技术的应用;形状记忆合金技术的应用等;
- b. 小家电产品的组合化和多功能化趋势;
- c. 小家电产品的舒适化和保健化趋势;
- d. 小家电产品的节能、节水和多能源化趋势;
- e. 小家电产品的个人化趋势;
- f. 小家电产品的无线化趋势;
- g. 小家电产品的工艺品化和礼品化趋势;
- h. 小家电产品的静音化趋势;
- i. 小家电产品的电子化、机电一体化趋势;
- j. 小家电产品的两极分化趋势;
- k. 小家电产品新型基础元部件的趋势。

(a) 电热元件

电热元件已由单一电热元件向复合多功能电热元件方向发展;按其材质来看,已由金属电热元件向非金属电热元件方向发展。

复合多功能电热元件如金属管状、石英管状、板状、片状、带状、薄膜状、陶瓷包覆状电热元件等。最近松下电器公司还在电热元件内的石英管上涂覆上一层氧化铝、二氧化硅、白金等稀金类元素、氧化铈等稀土类氧化物的陶瓷聚合型多功能电热元件,以便于加工成各种形状,提高热效率和寿命。

非金属电热元件如 PTC、NTC 电热元件、多孔玻璃态碳电热元件、硅钼棒电热元件、

碳化硅电热元件、陶瓷型电热膜元件等。

随着耐高温合成云母薄膜(SOF)和PP混合物线状电热元件的研制成功,各种新型电热元件还将会有进一步的发展。现在自动调节电热元件也将得到进一步的发展和应用。

(b) 控温元件

控温元件已由普通的双金属片、磁性、热敏电阻、热电偶等控温元件向温包式控温元件、形状记忆控温元件、电子控温元件、甚至电脑控温系统方向发展。并在电热器具中普遍加装超温保护元件。

(c) 时控元件

时控元件已由机械发条式时控元件、电动式时控元件向电子式时控元件及微处理机时间程序控制元件方向发展。

同时,发光二极管、液晶显示器、各类敏感元件(传感器)以及遥控、声控装置等作为小家电产品中的一个重要元器件得到迅速发展。

(d) 电机

家用电器产品小电机的具体进展表现在如下几方面:

①高转矩、小步进并可逆的电机与齿轮电机的研制生产;

②供特殊用的无刷(电刷由电子线路代替)直流电机的研制生产。

③专为满足家电整机厂的功能要求及简化最后的组装和运转的半组装部件(电机、开关等)的研制生产。

同时,Electromag 可变磁阻小电机和超声振荡型小电机也已研制成功,并将得到应用。

(3) 小家电选材趋势

由于原材料成本在小家电产品中占比例很大,一般在50%~60%,有些产品可达70%。因此选择价格低廉的材料、提高成品率、采用计算机辅助设计以减少零件个数及材料用量成为降低成本的主要手段。小家电在金属材料应用方面的发展趋势是板材薄型化、板材预涂化和压花钢板。或以塑代钢,或降低成本高的ABS用量,或用PS代替ABS。

正在积极研制纤维复合材料,如碳纤维增强塑料等。高性能陶瓷材料以及各种新型工程塑料等先进材料的研究可望有新的突破。

电磁灶、卤素烹饪灶、热波炉等烹饪厨房器具向采用平滑的高强度低膨胀微晶陶瓷玻璃灶台方向发展,向透明的耐热玻璃罩、玻璃门(或玻璃窗)方向发展。

为防止金属的腐蚀、延长产品寿命、提高产品价值和竞争能力,小家电产品的涂料已由塑料粉末涂料发展到环氧粉末涂料,进而发展到采用丙烯酸粉末涂料、聚氨酯粉末涂料和聚酯粉末涂料。日本一公司还研制成功了由金属酚盐组成的无机陶瓷耐热涂料。经该涂料涂后的物体表面具有金属光泽,可克服涂料表面的起膜问题。耐温高达400℃。

(4) 小家电工业化生产趋势

小家电工业生产的发展趋势具体表现在生产高度自动化、专业化和智能化,计算机辅助设计和制造以及柔性生产技术的广泛应用等。

在进入60年代中期以后,国外小家电工业开始转入以电子技术、数控技术、计算机技术对原有设备的技术改造以及对电机、生产线、乃至整个工厂的更新阶段,逐步地、分阶段地实施工厂的全盘自动化和专业化生产,甚至是无人车间,无人工厂。并且生产高

度集中，形成经济规模或最小合理生产规模。

其控制系统已从作为单个加工单位的数控系统（Numerical Control 简称 NC 系统）发展到由小型通用电子计算机控制一台设备的 CNC 系统（Computer NC）和由一台通用电子计算机控制多台性能良好的数控系统的 DNC 系统（Direct NC），在此基础上又发展了多机控制系统和生产管理系统都包括在内的群管理系统。进入 80 年代后，随着微处理机的发展和普及，进一步发展成微处理机群控系统（MNC）和可调加工系统即柔性生产系统（FMS）或柔性自动线。而且有可能出现人工智能化的微型机“大型化”群管理系统。

据对美国家用电器业的调查，先进技术的应用呈上升趋势，其中计算机辅助设计（CAD）和自动检测设备（ATE），分别占调查厂家的 62%；可编程序控制器（PC）和统计质量控制（SQC），分别占 50%；装配机器人、自动制造系统和材料处理系统、自动焊接、数据记录和通信网络、可编程序运输机和材料输送设备、视频检测等在所调查厂家中的拥有率分别在 18%~37%；计算机集成制造（CIM）系统占 10%；人工智能（AI）占 8%。由此可见，近年来，各国在应用数控技术和电子计算机技术方面进展较大，并有进一步发展趋势。

另外在计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助检测（CAT）和柔性生产单元（FMC）、喷涂机器人、材料处理机器人和数据收集跟踪系统等都有较大进展。

对生产企业来讲，必须用系统工程的观点来抓现场管理。现场管理是工业企业的一项十分重要的基础管理，也是一项十分复杂的综合管理。目前日本十分流行“3S”管理法。这是一种行之有效的系统、先进的提高产品质量的有力工具和方法。

所谓“3S”是指“整理”（Sairi）、“整顿”（Saiton）、“清扫”（Saiso）。开展“3S”管理，使生产环境变得整洁、和谐、舒适、井然有序；机器设备故障得到有效的预防和控制，大大提高了产品质量，也使人际关系变得融洽、和睦、职工心情舒畅、精力充沛，可充分发挥其创造力。从而使现场管理的五大任务：“产品质量的提高”、“生产任务的完成”、“产品成本的降低”、“安全生产的实现”、“良好纪律的建立”都得以实现。

这种先进的科学管理方法也将成为当今世界的发展趋势。

第三节 小家电的安全使用措施

电对人体的伤害是多方面的，电流通过人体会造成电击（即触电）；电的热效应会引起人体灼伤；电的化学效应会在身体上造成烙印；电磁场的辐射能引起人的中枢神经系统功能失调；而微波的热效应还能使人的神经功能紊乱，发生心悸，引起白血球变化，以及损伤眼睛、导致白内障。因此，使用电热器具必须注意安全。

小家电产品的安全使用应当包括不发生触电、火灾、机械外伤以及对环境、食品和人体的污染、损伤等方面的问题。这不仅要求器具在正常使用时能保证安全，而且要能保证在误操作或发生故障时也无任何危险。为此，要从电热器具的设计、制造、使用等诸方面采取措施。一般说来，小家电产品的设计、制造者都遵循国际电工委员会《家用和类似电器的安全》标准去设计、制造，而使用者只要能正确使用它们，就能确保安全。在此只概要地介绍一下小家电安全使用的注意事项和有关保护接地、保护接零及漏电保护开关的使用的问题。

一、小家电安全使用的注意事项

- (1) 使用前，应首先阅读产品使用说明书，熟悉各种标记和操作指示。
- (2) 核对电源电压、容量是否符合电热器具标定的数额。
- (3) 凡产品使用说明书要求接地或接零的电热器具，一定要做到可靠地保护接地或接零，并定期检查接地(或接零)是否良好。
- (4) 小家电产品应安放在避开阳光直射、炉灶热源、潮湿及有腐蚀气体的处所。
- (5) 对初次使用或长期未使用的电热器具，在使用前，应先用试电笔测试一下人体可触及部分是否漏电，必要时，可测定其绝缘电阻。
- (6) 对季节性或间断性使用的电热器具，使用完毕后要予以清洁，放在通风良好的地方保存。
- (7) 在不使用电热器具时，应把电源断掉。
- (8) 发生故障时，应首先断开电源，分析故障原因，在没弄清故障原因之前，切忌随便打开机壳，以免发生危险或拆坏器具。

二、保护接地和接零的原理与方法

保护接地，就是用一根足够粗的导线，一头接在器具的金属外壳上，另一头接在连通大地的金属体上（其接地电阻在 4Ω 以内）。这样，当器具的绝缘损坏发生漏电而使金属外壳带电时，电流就会通过这根导线流入大地，并使供电线路上的保险丝熔断而切断电源。

保护接零就是把器具外壳接到供电线路系统中的“专用接零地线”上，如供电线路上采用的单相三极插座即属此类。这样，当器具绝缘损坏时，器具金属外壳与专用接零线短路，供电线路上的保险丝熔断而切断电源。

应当提醒注意的是，万万不可在同一供电系统中，一部分器具采用保护接地，而另一部分采用保护接零。否则，当保护接地的器具发生漏电时，会使其它用保护接零的器具外壳产生回路电流，人触及后便可能发生危险。

保护接地所用的经济、实用的安装方法是采用铁管或铁棍。安装时要注意三个问题。第一，铁管外径应在 38mm 以上，壁厚在 3.5mm 以上；铁棍直径应在 12mm 以上，其长度应为 $2.5\sim 3\text{m}$ ，埋入地下深度不得小于 8m 。第二，应同时埋设两根铁管（棍），两者间隔 2.5m 以上，用直径 6mm 以上的铁棍焊接成一体。第三，连接到器具上的导线不宜用铝线。用铜线时截面积不得小于 4mm^2 ，用铁丝时截面积不得小于 6mm^2 。

三、漏电保护开关的选用

目前，许多国家的用电规程上都明确规定要安装漏电保护开关。漏电保护开关是一种必须而有效的安全电器，它装置于低压干线或分支线路上，当线路发生明显漏电时，能自动把电路断开，防止触电事故发生。漏电保护开关的灵敏度见表 1-1。

选择漏电保护开关时，可根据其动作电流和动作时间来确定。从安全角度考虑，动作电流越小越好，但动作电流过小时，会使漏电保护开关出现频繁动作，从而影响器具的正常使用。一般来说，器具的绝缘性能较好、使用环境干燥时，动作电流可选择小些的。通常动作电流不应超过 30mA ，而不动作电流为 15mA 。动作时间当然是越短越好，一般在 0.1s 以内能切断电源就足够安全。

表 1-1 漏电保护开关的灵敏度

动作时间 (s)	额 定 灵 敏 度				额定不动作 电流及电压值
	电流动作型 (mA)		电压动作型 (V)		
	高灵敏度	低灵敏度	高灵敏度	中灵敏度	
高速型 (<0.1)	<30	30~100	<25	20~50	额定灵敏度电流及电压的 50%以上
普通型 (>0.2)	30~100		25~50		